

Original Article

## The effect of exercise training on quality of life, cardiovascular disease risk factors and some inflammatory markers in women with low socio-economic status

Bitā Ranjbar Bonaki<sup>✉</sup>, Amin Isanejad<sup>\*✉</sup>

Department of Exercise Sciences, Faculty of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran

### Abstract

**Background and Purpose:** Physical inactivity is one of the four major causes of death worldwide. Various studies have shown that physical inactivity in women with low socioeconomic status, is more than average, and designing targeted interventions along with social support and counseling for these people can help their health through eliminating the disease risk factors and improving the quality of life. This study aimed to evaluate the effects of an exercise intervention on body composition, quality of life, cardiovascular risk factors, and selected inflammatory markers (CRP, IL-6) in women with low socioeconomic status.

**Materials & Methods:** Fifty-three women from a low socioeconomic background in a Tehran neighborhood (age,  $37.50 \pm 4.79$  years; body mass index,  $28.5 \pm 3.23$  kg/m<sup>2</sup>) were randomly assigned to either a control group (n=17) or an exercise intervention group (n=36). The intervention consisted of a 12-week exercise program, including 36 sessions of aerobic and body weight bearing exercises. The control group did not participate in any structured exercise program. Data were analyzed using an independent t-test with a significance level set at  $p < 0.05$ .

**Results:** The results showed that 50% of participants did not engage in sufficient physical activity. The exercise intervention group demonstrated significant improvements in quality of life, physical fitness, body composition, hemoglobin A1C, C-reactive protein (CRP) and HDL levels compared to the control group. However, there were no significant differences in IL-6 levels between the two groups.

**Conclusion:** This study suggests that 12 weeks structured exercise intervention can significantly improve quality of life, physical fitness, and body composition in women with low socioeconomic status; and it can also be used as a useful intervention to increase HDL, decrease hemoglobin A1C and CRP

**Keywords:** Aerobic exercise training, underprivileged women, Interlukin – 6, C-reactive protein

**How to cite this article:** Ranjbar Bonaki B, Isanejad A. The effect of exercise training on quality of life, cardiovascular diseases risk factors and some inflammatory markers in women with low socio-economic status. J Sport Exerc Physiol. 2025;18(1):1-16.

\* Corresponding Author's E-mail: a.isanezhad@shahed.ac.ir

<https://doi.org/10.48308/joeppa.2024.236810.1294>

Received: 05/09/2024

Revised: 26/09/2024

Accepted: 09/10/2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## تأثیر یک دوره مداخله ورزشی بر میزان کیفیت زندگی، عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی و برخی شاخص‌های التهابی در زنان با وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین

بیتا رنجبر بنکی<sup>1</sup>، امین عیسی نژاد<sup>2\*</sup>

گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** کم‌ تحرکی به‌عنوان یکی از چهار علل عمده مرگ در سراسر جهان شناخته شده است، پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند میزان کم‌ تحرکی در زنان با وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین بالاتر از حد میانگین است. طراحی مداخلات هدفمند همراه با حمایت اجتماعی و مشاوره برای این افراد می‌تواند با برطرف کردن عوامل خطرزای بیماری به سلامت افراد کمک کند و به بهبود کیفیت و سبک زندگی افراد منجر شود. این پژوهش با هدف طراحی، اجرا و ارزشیابی یک مداخله ورزشی سه‌ماهه برای بهبود کیفیت زندگی، عوامل خطرزای بیماری قلبی-عروقی و برخی شاخص‌های التهابی (CRP, IL-6) در زنان با وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین صورت گرفت.

**روش پژوهش:** ۵۳ زنان کم‌برخوردار از نظر وضعیت اقتصادی - اجتماعی در یکی از محله‌های واقع در اسلامشهر از استان تهران (سن ۴۰/۷۹ ±۵۰/۳۷ سال، شاخص توده بدن ۲۳/۲۳ ±۲۸/۵) انتخاب شده و به شکل تصادفی به دو گروه کنترل (n=۱۷) و گروه تمرین (n=۳۶) تقسیم شدند. برنامه تمرینی شامل ۳۶ جلسه تمرین یک‌ساعته شامل تمرینات هوازی و تمرینات ترکیبی با وزن بدن به مدت ۱۲ هفته و با تواتر سه جلسه در هفته بود و گروه کنترل هم بدون فعالیت در پژوهش شرکت کردند. جامعه آماری پیش و پس از مداخله پرسشنامه وضعیت اقتصادی-اجتماعی، پرسشنامه کیفیت زندگی سازمان جهانی (IPAQ)، را تکمیل کردند. همچنین پیش از شروع تمرینات از آزمودنی‌ها تست‌های آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت شامل استقامت قلبی-تنفسی (آزمون یک مایل پیاده‌روی)، استقامت عضلانی (آزمون دراز و نشست به مدت یک دقیقه برای استقامت عضلانی شکم)، قدرت عضلانی (یک تکرار بیشینه اسکوات)، انعطاف‌پذیری (آزمون بشین و برس)، ترکیب بدنی شامل شاخص توده بدنی، دور کمر و درصد چربی بدن به عمل آمد. این آزمون‌ها پس از گذشت سه ماه در پس‌آزمون هم تکرار شدند. به‌منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، اختلاف میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر دو گروه محاسبه و از روش تی مستقل برای مقایسه دو گروه در سطح معناداری  $P < 0.05$  استفاده شد.

**نتایج:** در این تحقیق، بیش از ۵۰ درصد زنان با وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین، فعالیت بدنی کافی نداشتند. همچنین تحلیل آماری مقایسه دو گروه داده نشان داد افزایش معناداری در میزان کیفیت زندگی و همچنین بهبود معناداری در عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت، ترکیب بدن، هموگلوبین A1C، CRP و HDL پس از مداخله ورزشی در گروه تمرین وجود دارد ( $P < 0.05$ )، ولی تفاوت معناداری در سطح IL-6، کلسترول تام، LDL و قند خون ناشتا مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج پژوهش، به نظر می‌رسد مداخله ورزشی جهت بهبود عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت، ترکیب بدن زنان با وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین، مؤثر است. همچنین می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای سودمند به‌منظور افزایش کیفیت زندگی، HDL، کاهش هموگلوبین A1C، CRP به‌کار رود، اما بر سطح IL-6 تأثیری نداشته است. مقادیر وزن و نمایه توده بدن در گروه تمرین کاهش معناداری یافت، درحالی‌که تغییرات بین کلسترول تام و برخی عوامل التهابی تفاوت معناداری نداشت، از این رو می‌توان گفت که مداخله ورزشی تا حدود اندکی توانسته است به بهبود عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی - عروقی زنان منجر

\* رایانامه نویسنده مسئول: a.isanezhad@shahed.ac.ir

شود و در صورتی که تمرینات بدنی طولانی مدت و منظم اجرا شود، احتمالاً می‌تواند عامل پیشگیری‌کننده در بروز بیماری‌های قلبی - عروقی زنان با وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین باشد.

**واژه‌های کلیدی:** اینترلوکین ۶، پروتئین واکنشگر C، تمرین ورزشی هوازی، زنان کم‌برخوردار.

**نحوه استناد به این مقاله:** رنجبر بنکی ب، عیسی نژاد ا. تأثیر یک دوره مداخله ورزشی بر میزان کیفیت زندگی، عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی و برخی شاخص‌های التهابی در زنان با وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین. نشریه فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی. ۱۴۰۴؛ ۱۸(۱): ۱-۱۶.

## مقدمه

التهاب خفیف و التهاب مزمن منجر می‌شود. این شاخص‌ها بیانگر بیماری‌های مزمنی از جمله آرتریت، فشار خون، بیماری قلبی-عروقی، دیابت، پوکی استخوان و سرطان هستند (۱۳). پژوهش‌های متعددی ارتباط بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین و سطوح نشانگرهای التهابی را بررسی کرده‌اند، این تحقیقات نشان می‌دهد افزایش سطح التهاب سیستمیک ممکن است ارتباط مهمی بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین و پیامدهای سلامتی داشته باشد (۱۴، ۱۱).

بر خلاف کم‌تحرکی و تأثیرات مخرب آن بر سلامتی، فعالیت بدنی به‌منزله نقطه‌مقابل کم‌تحرکی می‌تواند برای سلامتی همه افراد از جمله کسانی که از وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین برخوردارند، مفید باشد (۱۵).

فعالیت بدنی می‌تواند بر روند التهابی تأثیرگذار باشد و مطالعاتی ارتباط معکوس بین سطح فعالیت بدنی و غلظت واکنش‌دهنده‌های حاد مثل فیبروزن، پروتئین واکنشی C را نشان دهد. بر این اساس یکی از فواید فعالیت بدنی و ورزش بهبود عملکرد سیستم ایمنی است و در برابر بیماری‌های قلبی-عروقی و دیگر بیماری‌های مزمن متعدد و محافظت می‌کند (۱۶، ۱۷).

همچنین فعالیت بدنی سبب بهبود کیفیت زندگی، کاهش علائم افسردگی و اضطراب و بهبود اعتمادبه‌نفس در افراد می‌شود (۱۸). بنابراین به‌نظر می‌رسد ارتقای وضعیت فعالیت بدنی در زنان کم‌برخوردار به‌ویژه در بین گروه‌های سنی میانسال، زنان با سطح تحصیلات پایین و متأهل می‌تواند خطر بیماری‌های مزمن مرتبط با کم‌تحرکی را کاهش دهد (۱۹). از این‌رو طراحی مداخلات هدفمند همراه با حمایت اجتماعی و مشاوره (تشکیل گروه در

وضعیت اقتصادی - اجتماعی به‌مثابه یکی از مؤلفه‌های مؤثر بر شاخص‌های سلامتی همواره مورد توجه قرار گرفته است (۱). عواملی مانند میزان درآمد، سطح تحصیلات پایین، وضعیت شغلی و محرومیت محل زندگی سبب نابرابری‌های اقتصادی - اجتماعی در افراد می‌شود (۲). شواهد نشان می‌دهد که وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین با افزایش خطر بیماری‌های جسمانی (از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، سرطان و ...) و خطر آسیب‌های روانی (از جمله افسردگی و اسکیزوفرنی) مرتبط است (۳، ۴، ۵). در این میان زنان با وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین به‌دلیل عوامل ساختاری نظیر وضعیت مالی، دسترسی به امکانات، تعهدات خانوادگی، نگرش جامعه نسبت به ورزش زنان و نقش جنسیتی‌شان، بیشتر در معرض نابرابری‌ها هستند که خود سبب تشدید عوامل منفی تأثیرگذار بر سلامت در آنان، از جمله کم‌تحرکی می‌شود (۶، ۷). کم‌تحرکی به‌منزله یکی از پیامدهای وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین، علاوه بر تأثیرات منفی بر سلامت روانی و جسمی افراد، می‌تواند زمینه ابتلا به بیماری‌های مزمن باشد (۸) و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی را در آنها دو برابر کند (۹)، به‌طوری‌که سالانه در جهان دو میلیون از مرگ‌ومیرها به‌دلیل زندگی کم‌تحرک اتفاق می‌افتد (۱۰). همچنین کم‌تحرکی با افزایش شایان توجهی از نشانگرهای التهابی و عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی نیز همراه است (۱۱). شناسایی عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی اهمیت بسیاری دارد که یکی از عوامل بروز این بیماری‌ها عوامل التهابی است، مانند اینترلوکین ۶ (IL-6)، پروتئین واکنشی C (CRP) که به‌منزله عامل پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی-عروقی شناخته شده‌اند (۱۲). افزایش فراتر از حد طبیعی شاخص‌های التهابی مانند CRP، IL-6 به

اجتماعی، پرسشنامه کیفیت زندگی سازمان جهانی<sup>۱</sup> (این پرسشنامه به سنجش چهار بعد از کیفیت زندگی شامل سلامت جسمی، روانشناختی، روابط اجتماعی و محیط اجتماعی می‌پردازد. این پرسشنامه فرم کوتاه و دارای ۲۶ سؤال است که جواب هر سؤال از بسیار بد تا بسیار خوب است و به آن‌ها امتیاز داده می‌شود) (۲۰) و پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی (IPAQ)، جمع‌آوری شد.

در پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی برای تعیین سطح فعالیت بدنی، از شاخص MET استفاده شد. پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی شامل دو فرم کوتاه و بلند است که برای ارزیابی فعالیت بدنی روزانه در هفت روز گذشته استفاده می‌شود. این پرسشنامه میزان کلی فعالیت بدنی فرد در هفته گذشته را برحسب واحد مت - دقیقه در هفته (MET /Minutes.Week) بیان می‌کند. در این پرسشنامه پیاده‌روی ۳/۳ مت، فعالیت بدنی متوسط ۴ مت و فعالیت بدنی شدید ۸ مت در نظر گرفته شده است. برای محاسبه میزان کلی فعالیت بدنی در هفته باید مقدار پیاده‌روی (مت × دقیقه × روز)، فعالیت بدنی متوسط (مت × دقیقه × روز) و مقدار فعالیت بدنی شدید فرد (مت × دقیقه × روز) در هفته با هم جمع شود. بر اساس داده‌های این پرسشنامه، طبقه‌بندی میزان فعالیت بدنی افراد به سه سطح، کم، متوسط و زیاد انجام می‌گیرد.

از مجموع حاصل این سه معادله، مقدار کل فعالیت بدنی هر فرد در هفته برحسب MET محاسبه می‌شود. بر این اساس مقادیر کمتر از ۶۰۰، سطح فعالیت بدنی کم؛ بین ۳۰۰۰-۶۰۰ فعالیت بدنی متوسط و بیش از ۳۰۰۰، فعالیت بدنی زیاد محسوب می‌شود (۲۱).

پیش از شروع مداخله برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، عمل خون‌گیری پس از ۱۲ ساعت ناشتایی ۱۰ سی‌سی از آزمودنی‌ها خون گرفته شد که پنج سی‌سی از خون برای اندازه‌گیری HDL ،

پیام‌رسان‌ها و ارسال فیلم‌های انگیزشی، آموزشی در حیطه ورزش، تندرستی، تغذیه و پرسش و پاسخ) برای این افراد انجام شد تا با برطرف کردن عوامل خطرزای بیماری به سلامت افراد کمک کند و به بهبود کیفیت و سبک زندگی افراد منجر شود.

بنابراین هدف از این پژوهش طراحی، اجرا و ارزشیابی یک مداخله ورزشی سه‌ماهه بر کیفیت زندگی، عوامل خطر بیماری‌های قلبی-عروقی و برخی شاخص‌های التهابی در زنان با وضعیت اقتصادی اجتماعی پایین بود.

### روش پژوهش

**نمونه‌های پژوهش:** این پژوهش کاربردی و از نوع نیمه‌تجربی و به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون و با گروه‌های مداخله و کنترل است. جامعه آماری پژوهش ۵۳ زن کم‌برخوردار از نظر وضعیت اقتصادی-اجتماعی با میانگین سنی  $4/79 \pm 37/50$  سال در یکی محله‌های شهرستان تهران برگزار شد. این افراد به شکل هدفمند انتخاب شده و به صورت تصادفی به دو گروه کنترل ( $n=17$ ) و گروه تجربی ( $n=36$ ) تقسیم شدند. شرایط ورود به تحقیق شامل عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن مانند دیابت، پرفشارخونی، بیماری‌های قلبی-عروقی، تنفسی و بیماری‌های روانی، وضعیت اقتصادی اجتماعی پایین و شرکت نداشتن در برنامه‌های فعالیت ورزشی در شش ماه اخیر بود. پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه شاهد بررسی و تأیید شد (کد: IR.SHAHED.REC.1402.046).

**روش اجرای پژوهش:** پس از انتخاب آزمودنی‌ها در یک جلسه به افراد اطلاعات لازم در خصوص چگونگی اجرای پژوهش داده شد. جامعه آماری پیش و پس از مداخله با استفاده از پرسشنامه موانع مشارکت در فعالیت‌های ورزشی و پرسشنامه وضعیت اقتصادی-

سه سر بازویی، فوق خاصره‌ای، چهارسر ران اندازه‌گیری شد.

$$Db=1/0994921-(0.0009929*SUM) + (0/0000023*SUM)^2-0/0001392*AGE)$$

حاصل این فرمول چگالی بدن است. پس از محاسبه چگالی کل وزن، درصد چربی بدن به طریق زیر به دست می‌آید:

$$BF=(495/Db)-450/.$$

SUM: مجموع سه نقطه به میلی‌متر، Db: چگالی بدن، AGE: سن به سال و BF%: درصد چربی بدن است (۲۴).

این تست پس از گذشت سه ماه در پس‌آزمون هم تکرار شد. گروه تجربی به مدت سه ماه (۱۲ هفته) تمرین داشتند و گروه کنترل فعالیت معمول خود را انجام می‌دادند، هر دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون شرکت کردند. داده‌های پیش و پس از اجرای مداخله با استفاده از ابزار اندازه‌گیری جمع‌آوری و سنجش شدند.

پروتکل تمرینی (دستور تمرینی) بر اساس توصیه کالج آمریکایی پزشکی ورزشی به صورت سه جلسه در هفته و به مدت ۶۰ دقیقه است که به صورت محقق‌ساخته طراحی شد. پروتکل تمرین شامل سه مرحله گرم کردن، قسمت اصلی تمرین و سرد کردن بود. مرحله اول ۱۵ دقیقه گرم کردن (۱۰ دقیقه پیاده‌روی با شدت متوسط، پنج دقیقه حرکات کششی و ریتمیک و نرمش‌های حرکتی)، مرحله دوم قسمت اصلی تمرین ۳۰ دقیقه (شامل تمرینات منتخب برای بهبود استقامت قلبی- تنفسی، استقامت عضلانی و انعطاف‌پذیری)، تمرینات به صورت ترکیبی و با وزن بدن انجام گرفت و مرحله سوم ۱۵ دقیقه پایانی (شامل ۱۰ دقیقه بازی‌های گروهی و سرگرمی برای بهبود روحیه و نشاط جمعی و پنج دقیقه فعالیت هوازی سبک و حرکات کششی انجام گرفت.

LDL , Cholestrol , A1C , FBS به آزمایشگاه منتقل شد، پنج سی‌سی هم برای سانتریفیوژ و جدا کردن سرم خون انجام گرفت. سرم‌های حاصل در دمای منفی ۸۰ فرار گرفتند، سپس برای مراحل بعدی به آزمایشگاه منتقل شدند، کیت‌های استفاده‌شده کیت‌های انسانی R&D، اینترلوکین ۶ (IL-6)، ساخت آمریکا (Catalog Number: DY206-05) و کیت برای اندازه‌گیری کمی مقدار CRP از شرکت نگارین طب بهنام استفاده شد.

همچنین پیش از شروع تمرینات از آزمودنی‌ها تست‌های آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت شامل استقامت قلبی- تنفسی (تست یک مایل پیاده‌روی: فرد مسافت ۱۶۰۰ متر را با حداکثر سرعت راهپیمایی می‌کند و ضربان قلب او در پایان آزمون اندازه‌گیری می‌شود. سپس با فرمول حداکثر اکسیژن مصرفی او برآورد می‌شود:

$$Vo2max=۱۳۲/853-0/0769(وزن)-۰/۳۸۷۷(سن) + 7/315 (تعداد) -0/1565(زمان) -۳/2649(جنسیت)$$

(ضربان).

وزن به پوند، سن به سال، برای مرد ضریب یک و برای زن ضریب صفر، زمان بر حسب تعداد بر دقیقه است) (۲۲)، استقامت عضلانی (تست دراز و نشست به مدت یک دقیقه برای استقامت عضلانی عضلات شکم)، قدرت عضلانی (۱RM اسکات)، انعطاف‌پذیری (شین و برس روی تخته انعطاف‌پذیری)، ترکیب بدنی (WC, BMI, PBF)، گرفته شد (۲۳). برای سنجش ترکیب بدن پس از اندازه‌گیری قد و وزن آزمودنی‌ها، از تقسیم وزن (کیلوگرم) بر قد به توان ۲ (متر) BMI محاسبه شد. سنجش دیگر WC است. برای اندازه‌گیری دور کمر، محیط شکم در محدوده ناف با متر نواری اندازه‌گیری شد. برای برآورد درصد چربی بدن با استفاده از کالیبر (با دقت ۰/۵ میلی‌متر) و به روش سه‌نقطه جکسون و پولاک، برای زنان ضخامت چین پوستی در نواحی

جدول ۱. برنامه تمرین استقامت عضلانی

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یازدهم	دوازدهم
شدت (IRM)	۴۵	۵۰	۵۰	۵۵	۵۵	۶۰	۶۰	۶۵	۶۵	۷۰	۷۰	۷۰
ست	روز اول	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
روز دوم	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
روز سوم	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
تکرار	روز اول	۱۰	۱۲	۱۲	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۲۲	۲۵
روز دوم	۱۲	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۲۴	۲۵	۲۵
روز سوم	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۲۵	۲۵	۲۵
استراحت بین ست‌ها به ثانیه	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
نوع تمرین	استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای، کمر بند لگنی، اندام تحتانی اسکات، لانچ، پلانتر فلکشن، شنا سوئدی اصلاح شده، درازنشست، سوپرمن، چرخش روسی آزمودنی‌ها در مراحل و جلسات اولیه تمرین به منظور آشنایی با حرکات، ایجاد سازگاری با حرکات و برای پیشگیری از آسیب‌های احتمالی حرکات تعیین شده را با دامنه کمتر و آهسته‌تر انجام می‌دهند و به مرور با پیشرفت سیر تمرین با افزایش دامنه حرکت مفاصل و زاویه بیشتر مفاصل، افزایش سرعت حرکت ست‌ها و تکرارهای تمرین و اضافه کردن به منظور رعایت اصل اضافه بار و اثربخشی تمرین، شدت تمرین کنترل خواهد شد.											

جدول ۲. برنامه تمرین استقامت قلبی-عروقی

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یازدهم	دوازدهم
شدت (HR <sub>max</sub> )	۴۵	۵۰	۵۰	۵۵	۵۵	۶۰	۶۰	۶۵	۶۵	۷۰	۷۰	۷۰
ست	روز اول	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲
روز دوم	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱
روز سوم	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲
مدت زمان به دقیقه	روز اول	۸	۱۰	۱۱	۸	۱۲	۸	۱۰	۸	۱۰	۸	۱۱
روز دوم	۱۰	۱۲	۸	۱۰	۸	۱۰	۸	۲۱۰	۸	۱۰	۸	۹
روز سوم	۱۲	۱۴	۱۵	۱۲	۱۴	۱۲	۱۴	۱۲	۱۴	۱۲	۱۴	۱۵
استراحت بین ست‌ها به ثانیه	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰
نوع تمرین	استقامت - قلبی عروقی پیاده‌روی، بازی‌های گروهی به منظور رعایت اصل اضافه بار و اثربخشی تمرین شدت تمرین با افزایش سرعت، زمان، ست‌ها و تکرارهای حرکت و اضافه کردن بار تمرین کنترل شد. فرمول برآورد حداکثر تواتر قلبی (HR max): سن - ۲۲۰ = HR max (۴۶). میزان شدت تمرین و ضربان قلب با استفاده از ساعت‌های پولار کنترل شد.											

جدول ۳. برنامه تمرین انعطاف پذیری

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم	یازدهم	دوازدهم
شدت (زمان و دامنه مفاصل)	۴۵	۵۰	۵۰	۵۵	۵۵	۶۰	۶۰	۶۵	۶۵	۷۰	۷۰	۷۰
تعداد ست‌ها روز اول	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
روز دوم	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۴
روز سوم	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۴
مدت زمان به ثانیه روز اول	۱۰	۱۲	۱۲	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۲۲	۲۵	۳۰
روز دوم	۱۲	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۲۴	۲۵	۳۰
روز سوم	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۲۵	۲۸	۳۰
استراحت بین ست‌ها به ثانیه	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰-۶۰
۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰-۳۰

انعطاف‌پذیری

نوع تمرین

تمرینات مختلف تک‌نفره و دونفره کشش ایستا برای اندام‌های تحتانی و فوقانی

آزمودنی‌ها در مراحل و جلسات اولیه تمرین به‌منظور آشنایی با حرکات ایجاد سازگاری با حرکات و برای جلوگیری از آسیب‌های احتمالی حرکات تعیین شده را با دامنه کمتر و آهسته‌تر انجام می‌دهند و به‌منظور رعایت اصل اضافه بار و اثربخشی تمرین شدت تمرین کنترل خواهد شد.

### نتایج

نتایج این تحقیق نشان داد (جدول ۵) بیش از ۵۰ درصد زنان با وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین، فعالیت بدنی کافی نداشتند. همچنین نتایج روش gain scor و آزمون تی مستقل نشان داد (جدول ۶) تفاوت معناداری در میزان کیفیت زندگی در پس‌آزمون گروه مداخله وجود دارد، به این معنا که افزایش معناداری در کیفیت زندگی پس از مداخله ورزشی در گروه مداخله دیده شد. همچنین بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت، ترکیب بدن، هموگلوبین A1C، CRP، HDL پس از مداخله ورزشی در دو گروه وجود داشت، ولی تفاوت معناداری در سطح IL-6، کلسترول تام، LDL و FBS مشاهده نشد.

### تحلیل آماری: اطلاعات جمع‌آوری شده با روش‌های

آماري توصيفي و استنباطي تجزيه و تحليل شد. به‌منظور اطمینان از طبیعی بودن داده‌های گروه‌ها (گروه مداخله و گروه کنترل) از آزمون غیر پارامتریک کولموگروف-اسمیرنوف<sup>۲</sup> K-S استفاده شد. در این تحقیق تمامی متغیرها از توزیع طبیعی برخوردار بودند. برای مقایسه اختلاف بین میانگین پیش و سه ماه پس از پایان اجرای مداخله ورزشی، از روش آماری gain scor (پس‌آزمون منهای پیش‌آزمون) و برای بررسی تغییرات بین دو گروه از روش t مستقل در سطح آلفای ۰/۰۵ در محیط نرم‌افزار SPSS استفاده شد.



جدول ۴. ویژگی‌های عمومی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌های پژوهش به تفکیک گروه‌ها

سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن پیش از مداخله (کیلوگرم)	وزن پس از مداخله (کیلوگرم)
۳۷/۵±۵/۵۰	۱۵۹/۶±۰/۴۶۵	۷۲/۸۶±۹/۱۵۱	۷۱/۶۰±۸/۸۷۷
۳۷/۵±۴/۵۰	۱۶۰/۹۰±۰/۰۳۷	۷۱/۰۸±۹/۰۶۲	۷۱/۸۲±۸/۴۸۳

جدول ۵. توصیف آماری میزان فعالیت بدنی پاسخگویان بر حسب گروه‌ها

گروه‌ها	کم‌تحرک (درصد)	متوسط (درصد)	زیاد (درصد)
آزمایش	۵۸/۳۳*	۲۵	۱۹/۴۴
کنترل	۵۲/۹۴	۲۹/۴۱	۱۱/۷۶
مجموع	۵۶/۶۰	۲۶/۴۱	۱۶/۹۸

\*بیش از ۵۰ درصد زنان با وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین، فعالیت بدنی کافی نداشتند

جدول ۶. نتایج آزمون و t مستقل در زمینه اختلاف میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیرها	گروه	اختلاف میانگین	انحراف استاندارد	خطای معیار میانگین	تعداد	t	معناداری
قند خون ناشتا FBS (mg/dl)	آزمایش	-۱/۱۱	۱۱/۲۲	۱/۷۱	۳۶	-۱/۳۱	۰/۱۹۳
	کنترل	۲/۷۰	۶/۴۳	۱/۵۶	۱۷		
کلسترول تام (mg/dl)	آزمایش	-۵/۲۵	۲۳/۸۵	۳/۶۳	۳۶	-۰/۰۹۸	۰/۹۲۲
	کنترل	-۴/۵۸	۲۳/۴۱	۵/۶۷	۱۷		
هموگلوبین A1C (mg/dl)	آزمایش	۰/۱۰۴	۰/۱۹۰	۰/۰۲۹	۳۶	۱/۸۳۲	۰/۰۰۲*
	کنترل	۰/۰۰۵	۰/۱۸۱	۰/۰۴۴	۱۷		
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	آزمایش	۰/۴۸۸	۰/۷۶۱	۰/۱۱۳	۳۶	۳/۰۵۹	۰/۰۰۳*
	کنترل	-۰/۲۹۵	۰/۵۷۳	۰/۱۸۱	۱۰		
HDL (mg/dl)	آزمایش	-۵/۶۲	۶/۵۹	۱/۰۰	۳۶	-۱/۵۴۳	۰/۰۰۲*
	کنترل	-۰/۹۴۱	۱۷/۱۳	۴/۱۵	۱۷		
LDL (mg/dl)	آزمایش	-۴/۲۷	۱۷/۱۵	۲/۶۱	۳۶	-۰/۸۳۳	۰/۴۰۸
	کنترل	-۰/۲۳۵	۱۶/۳۹	۳/۹۷	۱۷		
کیفیت زندگی	آزمایش	-۵۴/۹	۷۷/۱۴	۴۹/۲	۳۶	-۱۳/۳	۰/۰۰۳*
	کنترل	۵۰/۱	۲۰/۲	۰/۵۱۹	۱۷		
انعطاف (cm)	آزمایش	-۱۹/۷۱	۶/۰۷	۰/۹۰۴	۳۶	-۹/۷۷۰	۰/۰۰۱*
	کنترل	۰/۳۰۰	۴/۶۹	۱/۴۸	۱۷		
استقامت عضلانی (تعداد تکرار)	آزمایش	-۱۲/۰۴	۴/۶۵	۰/۶۹۳	۳۶	-۷/۸۸۶	۰/۰۰۱*
	کنترل	۰/۲۰۰	۳/۲۲	۱/۰۱	۱۷		
قدرت (kg)	آزمایش	-۳/۶۴	۲/۵۸	۰/۳۸۵	۳۶	-۴/۰۷۴	۰/۰۰۱*
	کنترل	-۰/۲۰۰	۱/۳۱	۰/۴۱۶	۱۷		
VO2MAX (میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	آزمایش	-۱/۸۲	۱/۷۲	۰/۲۵۶	۳۶	-۰/۱۷۶	۰/۰۲۰*
	کنترل	-۱/۶۷	۴/۶۴	۱/۴۶	۱۷		
درصد چربی	آزمایش	۳/۷۵	۲/۳۲	۰/۳۴۵	۳۶	۵/۴۳۸	۰/۰۰۱*
	کنترل	-۰/۵۸۹	۲/۱۱	۰/۶۶۸	۱۷		
IL6 (pg/ml)	آزمایش	-۵/۲۹	۲۶/۳۲	۴/۵۱	۳۶	-۰/۴۶۶	۰/۶۴۳
	کنترل	-۲/۲۰	۳/۵۲	۰/۸۸۰	۱۷		
CRP (mg/l)	آزمایش	۰/۹۰۴	۳/۸۳	۰/۵۹۹	۳۶	-۲/۰۳۸	۰/۰۴۸*
	کنترل	-۱/۱۷	۴/۰۵	۰/۹۸۲	۱۷		
دور کمر (cm)	آزمایش	۳/۶۹۰	۱/۹۸۲	۱/۱۹۰	۳۶	-۱/۸۶۲	۰/۰۰۵*
	کنترل	۳/۶۹۰	۱/۸۳۴	۱/۳۹۶	۱۷		

\* تفاوت معنادار ( $P < 0.05$ ) در گروه آزمایش و کنترل وجود دارد.

تفاوت معناداری در مقدار BMI، درصد چربی، CRP، کیفیت زندگی، قند خون سه‌ماهه (HbA1C) و فاکتورهای آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت (انعطاف، قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، استقامت قلبی-تنفسی)، کیفیت زندگی قند خون سه‌ماهه (HbA1C)، HDL تأثیر معناداری دارد ( $P < 0.05$ ) مشاهده شد، اما در مقدار قند خون ناشتا (FBS)، کلسترول تام، LDL، IL-6 تأثیر معناداری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد مداخله ورزشی سه‌ماهه می‌تواند تأثیر معناداری بر فاکتورهای آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت و ترکیب بدنی در زنان با وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین داشته باشد. برخی پژوهشگران نیز به این نتیجه دست یافتند؛ برای مثال هورمنبالک و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند ۱۲ ماه مداخله پیاده‌روی در ۴۶ زن با وضعیت اقتصادی- اجتماعی پایین تأثیر معناداری بر کاهش وزن، BMI دارد، این پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه این تحقیق و ایجاد انگیزه در جامعه‌ای با وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین می‌تواند چالش‌برانگیز باشد، ولی افزایش پیاده‌روی، حتی با مقادیر کم، می‌تواند تأثیر مثبت بر بیماری‌های مرتبط با چاقی در طول زمان در این افراد داشته باشد (۲۵). همچنین کیونگ ریم شین<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیق خود با عنوان «اثرات برنامه ورزشی بر آمادگی جسمانی، افسردگی و خودکارآمدی در زنان سالمند کم‌درآمد در کره جنوبی (دو گروه شامل ۲۶ نفر گروه تمرین و ۲۲ نفر گروه کنترل بود)، مداخله فعالیت ورزشی، پیشرفت‌های زیادی را در افسردگی، خودکارآمدی و تمامی معیارهای آمادگی جسمانی در گروه آزمایش دارد (۲۶).

پژوهش‌های متعددی در زمینه فعالیت بدنی و فاکتورهای آمادگی جسمانی صورت گرفته است و به‌طور کل می‌توان گفت فعالیت ورزشی موجب بهبود آمادگی جسمانی می‌شود.

در پژوهش حاضر مداخله ورزشی سبب کاهش معناداری بر سطح هموگلوبین A1C شد. نتایج پژوهش هورمنبالک و همکاران (۲۰۱۶) در خصوص ۱۲ ماه مداخله پیاده‌روی در ۴۶ زن دارای اضافه وزن/چاق با وضعیت اقتصاد اجتماعی پایین نشان داد مداخله راه رفتن بر سطح Hb A1C مؤثر واقع شد (۲۵). همچنین نتایج همسو با نتایج تحقیق مارکوس و همکاران

(۲۰۰۸) بود که نشان دادند پس از مداخله ورزشی کاهش معناداری در HbA1C مشاهده شد (۲۶). ولی مداخله تأثیر معناداری بر مقدار قند خون ناشتای FBS این افراد نداشته است. این اختلاف در قند خون ناشتا و قند خون سه‌ماهه ممکن است مربوط به این باشد که HbA1C تأثیر بلندمدت قند خون را نشان می‌دهد، اما FBS تحت تأثیر نوسانات روزانه قند خون قرار می‌گیرد (۲۷).

خون و اختلالات لیپیدی یکی از دلایل کم‌تحرکی به وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین است (۲۸). در تحقیقات موسکاتل و همکاران (۲۰۲۰) مشاهده شد وضعیت اقتصادی-اجتماعی نامناسب یک عامل قوی برای کمبود فعالیت ورزشی محسوب می‌شود (۱۱).

مقادیر وزن و نمایه توده بدن در گروه تمرین کاهش معناداری یافت، درحالی‌که تغییرات بین گروه کلسترول تفاوت معناداری نداشت (۲۹). همچنین حقیقی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود روی ۲۰ زن چاق و دارای اضافه وزن دریافتند ترکیب مکمل چای سبز و تمرین هوازی سبب کاهش معنادار وزن بدن و درصد چربی بدن شد، اما تأثیری بر مقدار کلسترول خون نداشت (۲۸).

در هر دو این تحقیقات همسو با تحقیق حاضر نشان داده شد که تمرینات ورزشی سبب کاهش وزن و درصد چربی شد، اما این پژوهش‌ها ناهمسو با تحقیق اربابی و مومن کخا (۱۳۹۳) بود که در پژوهش خود روی ۱۰۰ زن چاق میانسال به مدت ۲۴ هفته با تواتر سه جلسه تمرین در هفته کار کرد و در نتیجه سبب بهبود سطح کلسترول شد (۳۰). می‌توان گفت یکی از علل ناهمسوایی پژوهش‌های مذکور سطوح اولیه این شاخص‌هاست که در شروع تمرین نیز عامل تأثیرگذاری است، به‌طوری‌که هرچه میزان لیپیدهای خون بیشتر باشد، تغییرات محسوس‌تری نشان داده خواهد شد (۳۱).

مداخله پیاده‌روی در ۴۶ زن با وضعیت اقتصادی - اجتماعی پایین تأثیر معناداری بر CRP دارد (۲۵). همچنین اولسون و همکاران (۲۰۰۷) طی بررسی تأثیر یک سال تمرین مقاومتی روی ۲۸ زن دارای اضافه وزن به این نتیجه رسیدند که سطوح CRP به‌طور معناداری کاهش یافت که یافته‌های این تحقیقات با نتایج تحقیق حاضر همسوست (۳۴). با این حال برخی پژوهش‌ها تغییر معناداری بر اثر مداخله ورزشی در سطح CRP مشاهده نکردند. برای مثال در پژوهش حامدی‌نیا و همکاران (۱۳۹۰)، تمرینات هوازی و قدرتی را بر مقدار CRP در دختران چاق بررسی کردند و مشخص شد که پس از هشت هفته تمرین مقاومتی تغییر معناداری بر سطوح پلاسمایی CRP دختران چاق مشاهده نشد. در پژوهش نایی فر و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر تمرینات هوازی و مقاومتی بر سطوح سرمی CRP در زنان دارای اضافه وزن به مدت هشت هفته بررسی شد. نتایج نشان داد که مقدار CRP در گروه مقاومتی به‌طور معناداری کاهش یافت، اما در گروه هوازی این کاهش معنادار نبود (۳۵).

این اختلاف در نتایج تحقیقات ممکن است مربوط به پروتکل تمرین، کافی نبودن شدت و مدت زمان تمرینات، سن، جنس و حتی وضعیت سلامت آزمودنی‌ها باشد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطح IL-6 در گروه مداخله ورزشی تفاوت معناداری از نظر آماری پیدا نکرد (P>۰/۰۵). نتایج پژوهش حاضر همسو با اولسون و همکاران (۲۰۰۷) است که مداخله ورزشی از نوع تمرین مقاومتی را طی یک سال روی ۲۸ زن دارای اضافه وزن انجام دادند و شاخص‌های التهابی از جمله IL-6 و CRP را بررسی کردند. هر جلسه شامل سه ست با ۸ تا ۱۰ تکرار با استفاده از دستگاه‌های مقاومتی قابل تغییر ایزوتونیک برای گروه عضلات مختلف بدن انجام گرفت. پس از یک سال کاهش معناداری در CRP گروه تمرین

در پژوهش کنونی HDL در سطح معناداری افزایش یافت. همانند پژوهش مارکوس و همکاران (۲۰۰۸) که تمرینات ترکیبی هشت‌ماهه با تواتر دو جلسه در هفته را روی زنان سالمند بررسی کردند. نتایج نشان داد سطح HDL پس از مداخله ورزشی افزایش یافت (۳۲). ولی در نتایج پژوهش‌هایی مثل تحقیقات بیژه و همکاران (۱۳۹۸) (۳۳) و حقیقی و همکاران (۱۳۹۲) در سطح HDL بهبودی دیده نشد (۲۸)، اما نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۱۲ هفته مداخله ورزشی تأثیر معناداری بر LDL ندارد. همسو با بیژه و همکاران (۱۳۹۸) هشت هفته هوازی در زنان دارای اضافه وزن غیرفعال تأثیر معناداری بر LDL نداشت (۲۹).

به عقیده برخی پژوهشگران، تمرین ورزشی به‌ندرت در سطح LDL اثر می‌گذارد، مگر اینکه با رژیم غذایی همراه باشد (۳۴).

تمرینات ورزشی می‌تواند سبب ترشح و آزادسازی سروتونین، نوراپی‌نفرین و دوپامین شود. افزایش سروتونین مغز اثر مثبتی بر خلق‌وخو دارد و با کاهش علائم افسردگی همراه است (۲۷)، چه‌بسا در زنان با وضعیت اقتصادی اجتماعی پایین مداخله ورزشی می‌تواند نقش مثبتی در کیفیت زندگی آنان داشته باشد. پیش از این تحقیق یونگ (۲۰۰۷) در یک مطالعه شبیه به مطالعه حاضر نشان داد تأثیر مداخله ورزشی بر کیفیت زندگی زنان با وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین تأثیر معناداری دارد. در واقع بر اساس نتایج پژوهش‌ها فعالیت ورزشی موجب بهبود کیفیت این زنان می‌شود (۲۷).

در تحقیق حاضر مقایسه داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سطح CRP نشان داد که سطح CRP در گروه آزمایش پس از یک دوره مداخله فعالیت ورزشی به‌طور معناداری کاهش یافت (P<۰/۰۵). تحقیقات متعددی در این زمینه صورت گرفته است. برای مثال هورمنباکل و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که ۱۲ ماه

مقاومتی مشاهده شد، ولی تغییری در IL-6 مشاهده نشد (۳۴).

همچنین اوگاوا و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی را روی ۲۱ زن سالخورده (با میانگین سنی ۸۵ سال) بررسی کردند. هر آزمودنی حداقل یک بار در هفته با شدت کم و به مدت ۴۰ دقیقه (پنج دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه فعالیت مقاومتی و پنج دقیقه سرد کردن) به انجام تمرینات مقاومتی پرداخت. نمونه‌گیری خونی پیش و پس از ۱۲ هفته تمرین انجام گرفت. نتیجه این تحقیق نشان داد که CRP به‌طور معناداری کاهش یافت، ولی IL-6 تغییر معناداری نداشت (۳۶).

از طرف دیگر پژوهش ما ناهمسو با برخی پژوهش‌ها بود. برای مثال تامپسون و همکاران (۲۰۱۰) یک دوره مداخله ورزشی با شدت متوسط شش‌ماهه را در مردان میانسال کم‌تحرک بررسی کردند و نتیجه گرفتند IL-6 پس از ۲۴ هفته کاهش یافت و به ورزش پاسخ داد (۳۷).

در پژوهش والتر و همکاران (۲۰۰۸) اثر ۲۴ ماه فعالیت هوازی در مردان مسن مبتلا به بیماری قلبی به‌منظور تغییرات IL-6 و CRP بررسی شد و نتایج نشان داد فعالیت مذکور سبب کاهش IL-6 و CRP شد (۳۸). شایان ذکر است در بررسی‌های انجام‌گرفته تحقیقاتی که طول مدت تمرین آنها بیش از ۱۲ جلسه بود، در مورد تغییرات شاخص‌های التهابی به نتایج بهتری رسیده بودند، اما این مورد را نیز باید در نظر داشت که نوع گروه هدف و وضعیت سلامت آن‌ها در این تحقیقات بسیار مهم است.

با توجه به تأثیرات مثبت ورزش در بهبود کیفیت زندگی، همچنین بهبود برخی شاخص‌های التهابی و برطرف کردن برخی بیماری‌های قلبی - عروقی، می‌توان انتظار داشت سبک زندگی فعال در این گروه از افراد (زنان با وضعیت - اقتصادی اجتماعی پایین) سبب پیشگیری و حتی درمان برخی بیماری‌های

مزمّن و همچنین ارتقای سطح سلامت جسم و روان آنان شود.

بر اساس نتایج برخی پژوهش‌ها زنان کم‌برخوردار به دلایل عوامل فردی، محیطی - اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی در فعالیت بدنی و ورزشی مشارکت چندانی ندارند، که این امر می‌تواند سلامت آن‌ها را به خطر بیندازد و بر عکس آن ارتقای سطح فعالیت بدنی در زنان کم‌برخوردار به‌ویژه در بین گروه‌های سنی میانسالی، زنان با سطح تحصیلات پایین و متأهل می‌تواند خطر بیماری‌های مزمن مرتبط با کم‌تحرکی را کاهش دهد. در این پژوهش مداخلات ورزشی هدفمند همراه با حمایت اجتماعی، ارسال پیام‌های انگیزشی، تشویق و مشاوره در این افراد طراحی شد، که بتواند به بهبود سبک زندگی آن‌ها با تمرکز بر افزایش فعالیت بدنی کمک کند. با توجه به یافته‌ها پژوهش حاضر ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی و با وزن بدن روش مؤثری بر بهبود کیفیت زندگی، افزایش آمادگی جسمانی، کاهش عوامل التهابی (CRP)، کاهش درصد چربی، افزایش HDL، کاهش A1C در زنان با وضعیت اقتصادی-اجتماعی پایین است. ولی تغییر معناداری در IL-6، کلسترول، LDL، قند خون ناشتا (FBS) صورت نگرفت که شاید نیاز به شدت و مدت بیشتر این تمرینات باشد. بنابراین می‌توان به این نتیجه رسید که ۱۲ هفته فعالیت ورزشی در کاهش شاخص التهابی CRP تأثیرگذار بوده، اما در سطح IL-6 به‌طور معنادار تأثیرگذار نبوده است و تأثیرات مثبتی بر آمادگی جسمانی و برخی عوامل قلبی-عروقی (مثل افزایش HDL، کاهش A1C و درصد چربی) و بهبود کیفیت زندگی دارد. از آنجایی که برخی عوامل التهابی (CRP)، مقادیر وزن و نمایه توده بدن در گروه تمرین کاهش معناداری یافته است، درحالی‌که تغییرات بین کلسترول و برخی عوامل التهابی دیگر (IL-6) تفاوت معناداری نداشت، می‌توان گفت این پژوهش نشان

## پی‌نوشت‌ها

<sup>1</sup> WHO-QOL-BREF<sup>2</sup> Kolmogorov- Smirnov<sup>3</sup> Kyung RimShin

## منابع

1. Antonovsky, A., Social class, life expectancy and overall mortality. The Milbank Memorial Fund Quarterly, 1967. 45(2): p. 31-73.)
2. Mindell, J., et al., Cohort profile: the health survey for England. International journal of epidemiology, 2012. 41(6): p. 1585-1593
3. Lorant, V., et al., Socioeconomic inequalities in depression: a meta-analysis. American journal of epidemiology, 2003. 157(2): p. 98-112.
4. Agerbo, E., et al., Polygenic risk score, parental socioeconomic status, family history of psychiatric disorders, and the risk for schizophrenia: a Danish population-based study and meta-analysis. JAMA psychiatry, 2015. 72(7): p. 635-641
5. Clark, A.M., et al., Socioeconomic status and cardiovascular disease: risks and implications for care. Nature Reviews Cardiology, 2009. 6(11): p. 712-722.
6. Befort CA, Nazir N, Perri MG. Prevalence of obesity among adults from rural and urban areas of the United States: findings from NHANES (2005-2008). J Rural Health 2012;28(4):392-7. PubMed
7. Jackson, E.L. and V.C. Rucks, Reasons for ceasing participation and barriers to participation: Further examination of constrained leisure as an internally homogeneous concept. Leisure Sciences, 1993. 15(3): p. 2۰۳-۲۱۷.

می‌دهد که مداخله ورزشی تا حدود توانسته است به بهبود عوامل خطرزای قلبی- عروقی زنان منجر شود و می‌توان گفت در صورتی که تمرینات بدنی به‌طور طولانی‌مدت و منظم اجرا شود، احتمالاً می‌تواند یک عامل پیشگیری‌کننده در بروز بیماری‌های قلبی - عروقی زنان با وضعیت اقتصادی- اجتماعی پایین باشد، از این رو می‌توان گفت تمرینات ترکیبی با وزن بدن تأثیرات مفید و کاربردی دارد و دسترسی آسان و بدون نیاز به هزینه برای استفاده از اماکن و تجهیزات ورزشی کاربرد فراوانی در وضعیت سلامت افراد دارد و برای کسانی که به مکان‌های ورزشی دسترسی ندارند و از عهده پرداخت هزینه‌های هنگفت بر نمی‌آیند، مناسب است. با توجه به تأثیرات مثبت ورزش بر برخی از عوامل بیماری‌های قلبی - عروقی می‌توان انتظار بهبود این شاخص‌ها را با انجام سبک زندگی فعال داشت.

## تشکر و قدردانی

از تمامی آزمودنی‌هایی که صادقانه و با صمیمیت در این پژوهش شرکت داشتند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

## حمایت مالی

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم ورزشی، گرایش فیزیولوژی ورزشی است و بدون هیچ‌گونه حمایت مالی انجام گرفته است.

## مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان به‌طور مساوی در طراحی، اجرا، تحلیل داده‌ها و نوشتن مقاله مشارکت داشتند.

## تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

8. Organization, W.H., Physical inactivity: a global public health problem. 2010. URL [www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/en/). Part I APPEND, 2012.
9. Group, D.P.P.R., Impact of intensive lifestyle and metformin therapy on cardiovascular disease risk factors in the diabetes prevention program. *Diabetes care*, 2015. 38(4): p. 888-894.
10. Organization, W.H., Physical inactivity: a global public health problem. 2010. URL [www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/en/). Part I APPEND, 2012.
11. Muscatell, K.A., S.N. Brosso, and K.L. Humphreys, Socioeconomic status and inflammation: a meta-analysis. *Molecular psychiatry*, 2020. 25(9): p. 2189-2199.
12. Abramson, J.L. and V. Vaccarino, Relationship between physical activity and inflammation among apparently healthy middle-aged and older US adults. *Archives of internal medicine*, 2002. 162(11): p. 1286-1292.
13. Pedersen, B.K., The anti-inflammatory effect of exercise: its role in diabetes and cardiovascular disease control. *Essays in biochemistry*, 2006. 42: p. 105-117.
14. Steptoe A, Owen N, Kunz-Ebrecht S, Mohamed-Ali V. Inflammatory cytokines, socioeconomic status, and acute stress responsivity. *Brain Behav Immun*. 2002;16:774–84. doi:10.1016/S0889-1591(02)00030-2 (PubMed: 12480506)
15. Centers for Disease Control and Prevention. Physical Activity and Health. A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA:Centers for Disease Control and Prevention, 1996
16. Al Tunaiji, H., et al., Population attributable fraction of leading non-communicable cardiovascular diseases due to leisure-time physical inactivity: a systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2019. 5(1): p. e000512.
17. Mokhtarzadeh, M, Ranjbar, R, The effect of intermittent aerobic training on levels of TNF a and IL10 in women with multiple sclerosis, 2015 p. 262-71(In Persian)
18. Demont-Heinrich, C., The association between physical activity, mental health and quality of life: a population-based study. *health*, 2009. 800: p. 886-7689.
19. Kaplan, S. and R. Kaplan, Health, supportive environments, and the reasonable person model. *American Journal of Public Health*, 2003. 93(9): p. 1484-1489
20. WHOQOL group (1996) WHOQOL-BREF Introduction, Administration and scoring , Field Trial version, World Health Organization ,Geneva.
21. Moghaddam, M.B., et al., The Iranian Version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Iran: content and construct validity, factor structure, internal consistency and stability. *World Appl Sci J*, 2012. 18(8): p. 1073-80.
22. Kline GM, Porcari JP, Hintermeister R, et al. 1987. Estimation of VO2 Max from a one mile track walk, gender, age, and body weight. *Medicine and Science in sports and Exercise*. 19:253-59.
23. Gaini, A, Rajabi, H physical fitness, Tehran: Samat..1401; (In Persian)

24. Shafizadeh, M, Application of measurement and evaluation in physical education and sports sciences, Tehran: Bammad Kitab.205; (In Persian)
25. Hornbuckle, L.M., et al., Effects of a 12-Month Pedometer-Based Walking Intervention in Women of Low Socioeconomic Status: Supplementary Issue: Health Disparities in Women. *Clinical Medicine Insights: Women's Health*, 2016. 9: p. CMWH. S39636.
26. Marcus, R.L., et al., Comparison of combined aerobic and high-force eccentric resistance exercise with aerobic exercise only for people with type 2 diabetes mellitus. *Physical therapy*, 2008. 88(11): p. 1345-1354. Agerbo, E., et al., Polygenic risk score, parental socioeconomic status, family history of psychiatric disorders ,and the risk for schizophrenia: a Danish population-based study and meta-analysis. *JAMA psychiatry*, 2015. 72(7): p. 635-641
27. Young, S.N., How to increase serotonin in the human brain without drugs *Journal of psychiatry & neuroscience: JPN*, 2007. 32(6): p. 394.
28. Haghigi, A, Yaqoubi, M, Hosseini-Kakhk, S.. The effect of eight weeks of aerobic exercise and green tea supplementation on body fat percentage and serum lipid profile of obese and overweight women. *Journal of the Faculty of Medicine of Mashhad University of Medical Sciences*, 2012 ; 56(4), 211-218. (In Persian) Dalgas, U., T. Ingemann-Hansen, and E. Stenager, Physical exercise and MS recommendations. *Int Ms J*, 2009. 16(1): p. 5-11.
29. Agerbo, E., et al., Polygenic risk score, parental socioeconomic status, family history of psychiatric disorders ,and the risk for schizophrenia: a Danish population-based study and meta-analysis. *JAMA psychiatry*, 2015. 72(7): p. 635-641
30. Arbabi, A . Momin Kokha, H , comparison of two methods of aerobic and resistance exercise on plasma lipoproteins of obese women, the first national conference on new achievements in physical education and sports, Chabahr.2014; 139127(In Persian)
31. Dalgas, U., T. Ingemann-Hansen, and E. Stenager, Physical exercise and MS recommendations. *Int Ms J*, 2009. 16(1): p. 5-11 Olson, T.P., et al., Changes in inflammatory biomarkers following one-year of moderate resistance training in overweight women. *International journal of obesity*, 2007. 31(6): p. 996-1.۰۰۳
32. Marcus, R.L., et al., Comparison of combined aerobic and high-force eccentric resistance exercise with aerobic exercise only for people with type 2 diabetes mellitus. *Physical therapy*, 2008. 88(11): p. 1345-1354.
33. Bijeh, N, Farahti, S, Sarlak, Z, Shad, R, Houshman Moghaddam, B.. The effect of eight weeks of aerobic exercise on the serum levels of angiotensin converting enzyme and lipid profiles of inactive overweight women. *Journal of Advanced Biomedical Sciences, Fasa University of Medical Sciences* .2018; 9(4) (In Persian)
34. Olson, T.P., et al., Changes in inflammatory biomarkers following one-year of moderate resistance training in overweight women. *International journal of obesity*, 2007. 31(6): p. 996-1.۰۰۳
35. Melanuri Shamsi, M, Amani Shalmazari, S.

- Accuracy, sports activity, immune system and coronavirus, *physiology Sports*, Volume 12, Number 46, Summer 2019, pp. 40-17(In Persian)
36. Ogawa, K., et al., Resistance exercise training-induced muscle hypertrophy was associated with reduction of inflammatory markers in elderly women. *Mediators of inflammation*, 2010. 2010
37. Thompson, D., Markovitch, D., Betts, J. A., Mazzatti, D., Turner, J., & Tyrrell, R. M. (2010). Time course of changes in inflammatory markers during a 6-mo exercise intervention in sedentary middle-aged men: a randomized-controlled trial. *Journal of applied physiology*, 108(4), 769-779.
38. Walther, C., et al., Regular exercise training compared with percutaneous intervention leads to a reduction of inflammatory markers and cardiovascular events in patients with coronary artery disease. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2008. 15(1): p. 107-112